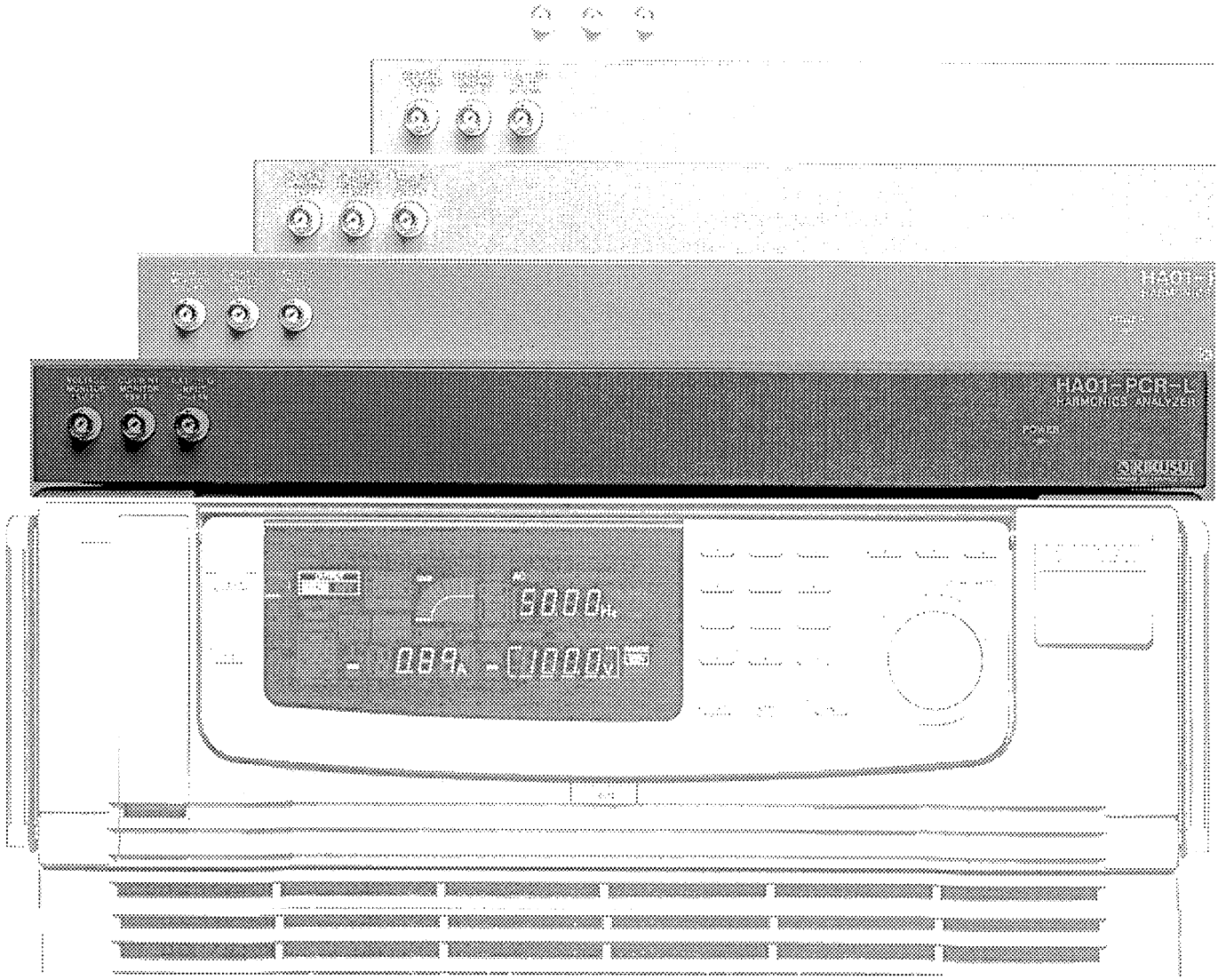
Electronic Test
Instruments &
Power Supplies

ハーモニクスアナライザ

HA01-PCR-L

取扱説明書



KIKUSUI

― 保　証 ―

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされています。

弊社製品は、お買い上げ日より１年間に発生した故障については、無償修理いたします。

但し、次の場合は有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障、損傷。
2. 不適当な改造・調整・修正による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

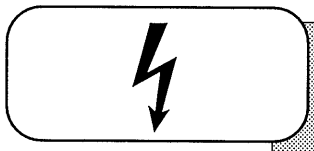
なお、この保証は日本国内に限り有効です。

本製品およびマニュアルの一部または全部の無断転載、無断複写を禁止します。
製品の仕様ならびに取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。あらかじめご了承ください。

Copyright© 1994年 菊水電子工業株式会社
KIKUSUI PART NO. Z1-001-410 1994年 11月　2版　Printed in Japan.

安全にご使用いただくために

本製品を安全にご使用いただくため、また本製品を安全な状態に保つために取扱説明書および製品本体には、次の記号を使用しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。



1000V以上の高電圧箇所であることを示します。
絶対に手を触れないでください。

警 告

障害や死亡につながる可能性があることを示します。
必ず操作手順に従い作業を進めてください。
記載内容を完全に理解し、条件を満たすまでは警告記号から先の手順へ進まないでください。

注 意

本製品または他の接続機器が損傷する可能性があることを示します。
必ず操作手順に従い作業を進めてください。
記載内容を完全に理解し、条件を満たすまでは注意記号から先の手順へ進まないでください。

注 記

操作手順などの補足説明を示します。

解 説

本書で使用している専門用語について解説します。

本製品上にこのマークが表示されている場合は、
本取扱説明書の該当箇所を参照してください。

大地アース接続端子を示します。

シャーシグランド端子を示します。

ご使用上の注意

■AC入力電源

AC入力電源は、必ず規定範囲内でご使用ください。

■電源コード

本製品に付属の入力電源コードをご使用ください。

■入力ヒューズ

本製品に適合した入力ヒューズをご使用ください。

■外面カバー

機器内部には、身体に危険を及ぼす箇所があります。外面カバーは、取り外さないでください。

■保護接地端子

感電事故防止のため、カレントセンサ部INPUT端子盤のG端子は、必ず交流電源PCR-LのOUTPUT端子盤のG端子に接続してください。

交流電源PCR-LのINPUT端子盤の ⏚ 端子が、接地されていることを確認してください。

■端子

端子には高電圧が印加されます。

端子に触れると感電の危険がありますので配線後は、必ず端子カバーを取付けてご使用ください。

■故障の場合の安全確保

本機に損傷あるいは故障がある場合は、交流電源PCR-Lとの接続を外してください。

修理が終わるまで、誤って使用されることがないようにしてください。

目　次

安全にご使用いただくために　I

ご使用上の注意　II

はじめに　VI

概要　VI

特長　VI

第1章 セットアップ 1-1

1.1 開梱時の点検　1-2

1.2 設置場所の条件　1-4

1.3 マグネットシートの貼り付け　1-5

1.4 接地について　1-6

1.5 交流電源PCR-Lとの接続　1-7

1.5.1 カレントセンサ部INPUT端子盤　1-7

1.5.2 カレントセンサ接続ケーブル　1-9

1.5.3 PCR-Lインターフェースカード　1-10

(1)PCR-Lインターフェースカードの PCR-Lへの取り付け方　1-10

1.6 LIN40M-PCR-Lを用いる場合の接続　1-11

1.7 GPIBケーブルの接続 1-12

1.8 電源の接続　1-13

1.9 オプションブラケット　1-14

第2章 操作方法 2-1

2.1 電源投入動作の確認　2-2

2.1.1 単独動作　2-2

2.1.2 連動動作（PCR-Lとの連動）　2-3

2.1.3 ウォームアップ　2-3

2.2 出力端子の使用法　2-4

2.2.1 OUTLET（マルチコンセント）　2-4

(1) 電流検出方式　2-4

(2) CURRENT RANGE SELECTORの設定　2-5

2.2.2 OUTPUT端子盤　2-6
(1) 被試験機器の接続　2-6
(2) OUTLET（マルチコンセント）との同時使用 2-7
2.2.3 測定最大電流 2-8
2.3 電圧計としての使用法　2-8
2.3.1 接続方法　2-8
2.3.2 使用条件　2-9
2.3.3 測定最大電圧 2-9

第3章 各部の名称と機能 ____ 3-1

3.1 本体前面パネル　3-2
3.2 本体後面パネル　3-4
3.3 カレントセンサ部　3-6

第4章 保守・校正 ____ 4-1

4.1 クリーニング　4-2
4.2 点検　4-2
4.3 校正　4-3

第5章 仕様 ____ 5-1

5.1 電流測定　5-2
5.2 電圧測定　5-3
5.3 高調波電流解析　5-4
5.4 電圧変動解析　5-5
5.5 電力測定　5-5
5.6 電流ひずみ率測定　5-6
5.7 モニタ出力　5-6
5.8 外部トリガ入力　5-6
5.9 一般仕様　5-7
5.10 外形寸法図　5-8
5.10.1 本体　5-8
5.10.2 カレントセンサ　5-9

付　録 ＿＿＿

はじめに

この取扱説明書は本機の物理的、電気的な部分について記載されています。

操作方法の詳細は専用ソフトウェアの取扱説明書に従ってください。

その他、交流電源PCR-Lを含むハードウエアの取り扱いは、該当する機器の取扱説明書を参照してください。

概要

本機は、変動する高調波電流を含む電源高調波電流測定のための”ハーモニクスアナライザ”（HARMONICS ANALYZER）です。

ディスクリートフーリエ変換（DFT）を用いた時間領域形測定方式をとっており、当社の交流電源PCR-Lシリーズと組み合わせて使用します。操作は専用ソフトウェアを使用して外部のパーソナルコンピュータから行います。高調波電流測定の他にも、電圧変動やひずみ率などの測定ができる高機能な計測ユニットです。

本機は本体部、カレントセンサ部、PCR-Lインターフェース部より構成されています。

特長

■変動する高調波電流を含む高調波解析機能

■大容量メモリにより2.5分間の連続測定

■DSP搭載による高速データ処理

■電圧、電流同時サンプリングの16ビットA/D変換器を用いた高精度の電圧、電流、電力測定

■電圧変動測定機能

■IEC規格および家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン（日本）に対応

■既設の交流電源PCR-Lに追加組み合わせ可能

第1章　セットアップ

この章では、開梱、設置から実際に操作するまでの基本的なことがらを説明します。
（本機以外の操作部分は、*斜体文字*になっています。）

1.1 開梱時の点検
1.2 設置場所の条件
1.3 マグネットシートの貼り付け
1.4 接地について
1.5 交流電源PCR-Lとの接続
1.6 LIN40M-PCR-Lを用いる場合の接続
1.7 GPIBケーブルの接続
1.8 電源の接続
1.9 オプションブラケット

1.1 開梱時の点検

製品がお手元に届きしだい輸送中に損傷を受けていないか、また付属品が正しく添付されているかをお確かめください。

万一、損傷または不備がございましたら、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

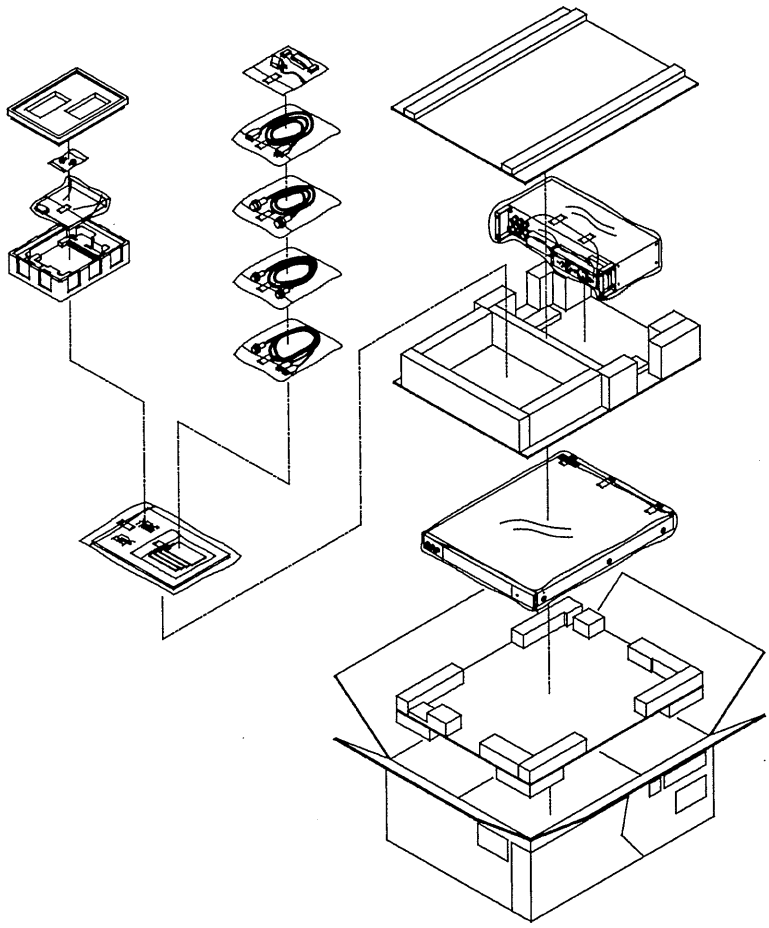


図1-1 梱包／開梱図

注　意

・製品を輸送する場合には、必ず専用の梱包材（納入時の梱包材）を使用してください。

梱包材が必要な場合には、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

・梱包時、入力電源コードおよび接続ケーブルなどは、外してください。

付属品リスト		数量	チェック
1	カレントセンサ接続ケーブル（電流用16P）	1本	
2	カレントセンサ接続ケーブル（電圧用3P）	1本	
3	電圧測定用ワニグチケーブル	1本	
4	PCR-Lインターフェースカード	1枚	
5	PCR-Lインターフェースカード用フラットケーブル	1本	
6	PCR-Lインターフェースカード用取り付けねじ（M3）	2本	
7	入力電源コード	1本	
8	入力電源コード用3極－2極変換アダプタ	1個	
9	マグネットシート	4枚	
10	取扱説明書	1部	

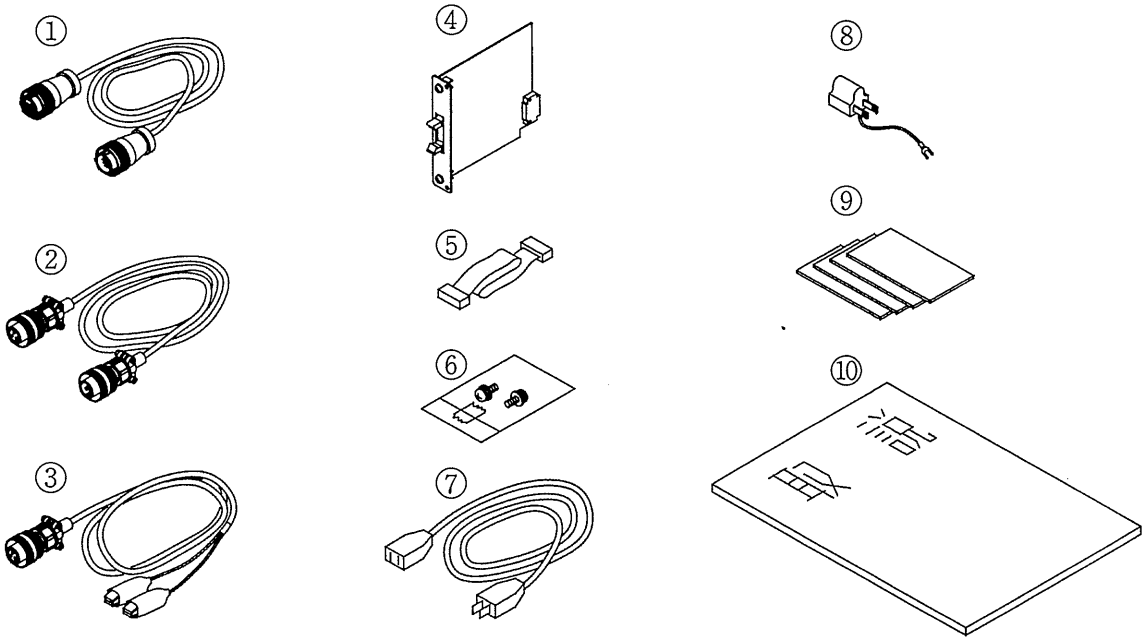


図1-2 付属品

1.2 設置場所の条件

次のような場所に本製品を設置しないだください。

■可燃性雰囲気内

爆発や火災を引き起こす恐れがありますので、アルコールやシンナーなどの可燃物の近く、およびその雰囲気内では使用しないでください。

■高温になる場所、直射日光の当たる場所

窓際や発熱・暖房器具の近く、および温度が急に変化する場所に置かないでください。

温度範囲：23±5℃

■湿度の高い場所

湯沸かし器、加湿器、水道の近くなど湿度の高い場所には置かないでください。

湿度範囲：20～80%RH（ただし、結露なきこと）

■腐食性雰囲気内

腐食性雰囲気内や硫酸ミストの多い環境での使用は避けてください。

■ほこりの多い場所

ほこりや塵の多い場所には置かないでください。

■磁界や電界のある場所

周囲に強力な磁界や電界のある場所で使用しないでください。

1.3 マグネットシートの貼り付け

① 本体底面に4枚のマグネットシートを貼り付けます。
貼り付け場所は、図1-3を参考にしてください。

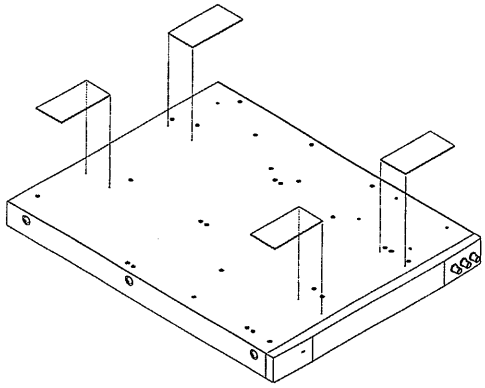


図1-3 マグネットシートの貼り付け

② 次に交流電源PCR-Lの上部に本体を設置してください。

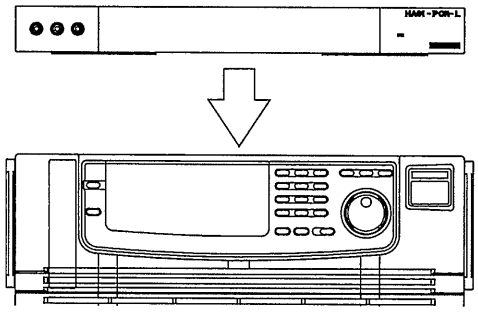


図1-4 設置

③ マグネットシートによってしっかり固定されることを確認してください。

注 意

・本体の上に物を乗せないでください。

本体上面は重量物に耐えうる強度はありません。また放熱のためにも物を乗せないでください。他の機器が上部にある場合は20cm以上、その機器が発熱する場合は30cm以上離してください。

・本機は、交流電源PCR-Lと機械的に固定されません。交流電源PCR-L側にて移動してください。

1.4 接地について

接地は必ず行ってください。

① 本機のカレントセンサ部INPUT端子盤のG端子を交流電源PCR-Lの*OUTPUT端子盤のG端子*に接続してください。

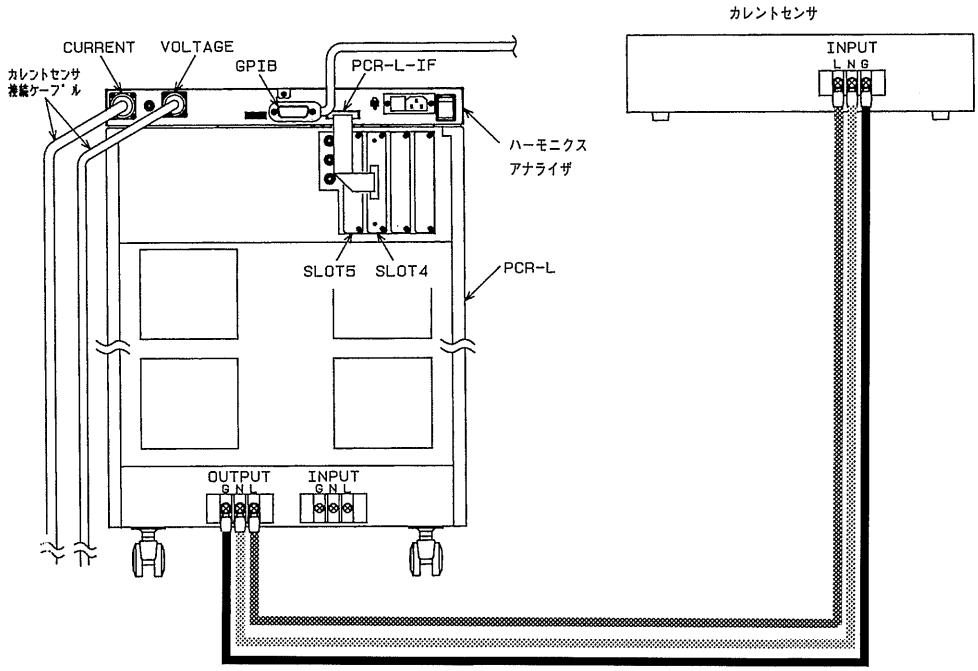


図1-5 接地

② 交流電源PCR-Lの*INPUT端子盤の* ⏚ *端子*が接地されていることを確認してください。

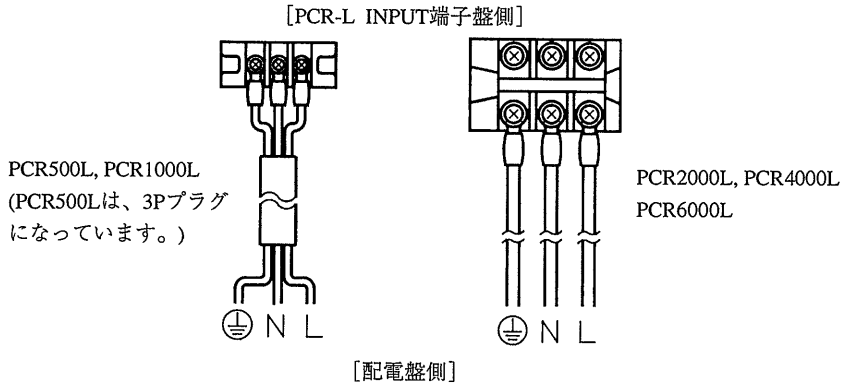


図1-6 交流電源PCR-L接地端子

1.5 交流電源PCR-Lとの接続

注　意

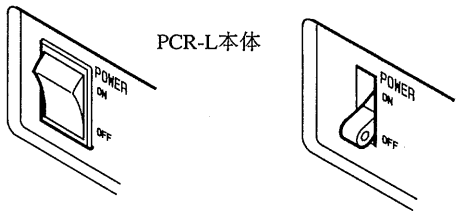
・本機は交流電源PCR-Lと組み合わせて使用するものです。ただし、オプションのEMIフィルタ（FL04-PCR-****L）を内蔵した交流電源PCR-Lとは、組み合わせることができません。

・商用電源では使用できません。

1.5.1 カレントセンサ部INPUT端子盤

「図1-7 交流電源PCR-Lとの接続」を参照しながら以下の手順に従ってください。

① 交流電源PCR-Lの*POWER*スイッチをOFFにし、配電盤からの給電も遮断してください。



② INPUT端子盤の透明カバーを外してください。

③ INPUT端子盤と交流電源PCR-Lの*OUTPUT端子盤*を接続します。端子L、N、Gは同じ記号どうし接続し、使用する電線は表1-1に従ってください。

負荷電流	公称断面積	長さ
20A RMSまで	5.5㎟以上	30cm以下
20A～40A RMS	8㎟以上	30cm以下

表 1-1

注　記

・交流電源PCR-Lへの接続は、PCR-Lシリーズ取扱説明書の第５章「負荷の接続」をご覧ください。

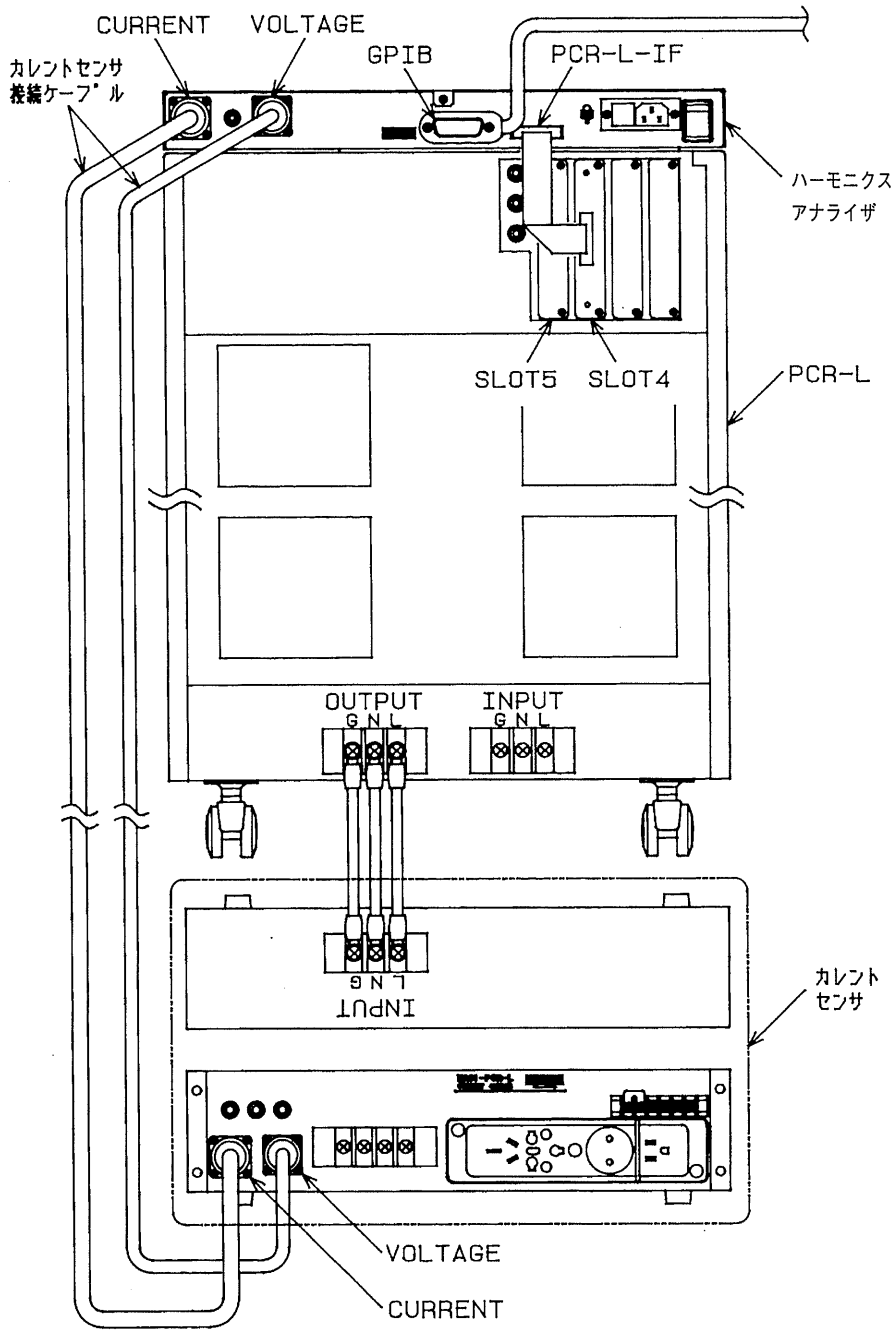


図1-7 PCR-Lとの接続

④ 手順②で外した透明カバーを取り付けます。

注　意

・端子部には高電圧が印加されますので、カバーは必ず取り付けてください。

1.5.2 カレントセンサ接続ケーブル

カレントセンサ接続ケーブルは、電流信号用16Pと電圧信号用3Pの2本があります。

ケーブル両端のコネクタは、金属のカバーの付いたピンタイプとソケットタイプを採用しています。

カレントセンサ側に接続するコネクタはピンタイプを使用し、本体側はソケットタイプを使用しています。

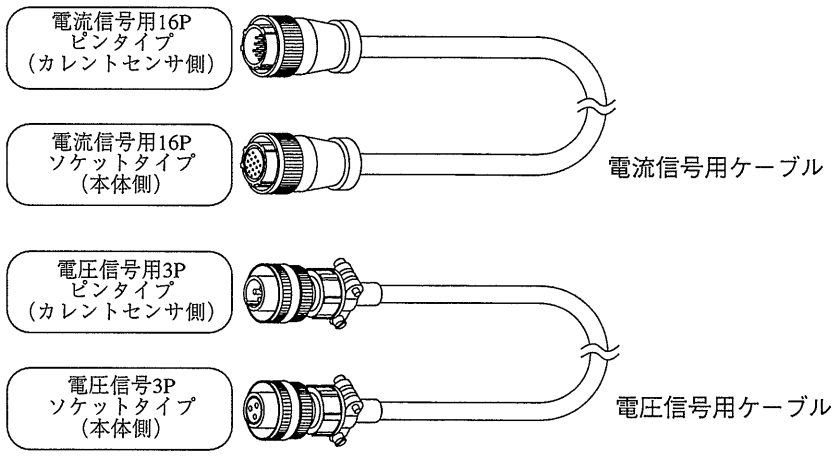


図1-8カレントセンサ接続ケーブル

カレントセンサと本体間を図1-7のように接続し、抜け防止のリングをまわして確実に固定してください。

注　意

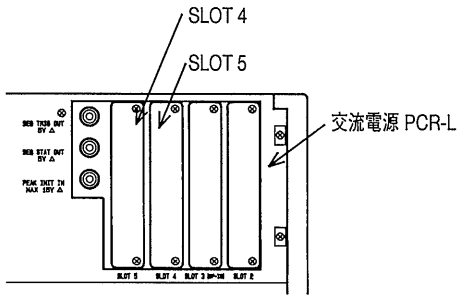
・カレントセンサは、電磁的な影響を防止するため他の機器から20cm以上はなして設置してください。

・本体部を移動する場合、カレントセンサ接続ケーブル（電流用16Pおよび電圧用3P）は、必ず本体部より外してコネクタにストレスがかからないようにしてください。

・カレントセンサ接続ケーブル（電流用16Pおよび電圧用3P）を外す場合は、必ず本体部の【POWER】スイッチをOFFにしてください。

1.5.3 PCR-Lインターフェースカード

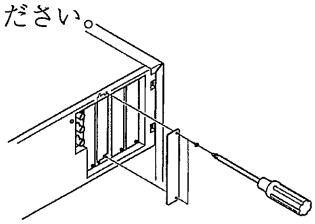
PCR-Lインターフェースカードは、PCR-Lのスロット4または5に取り付けます。



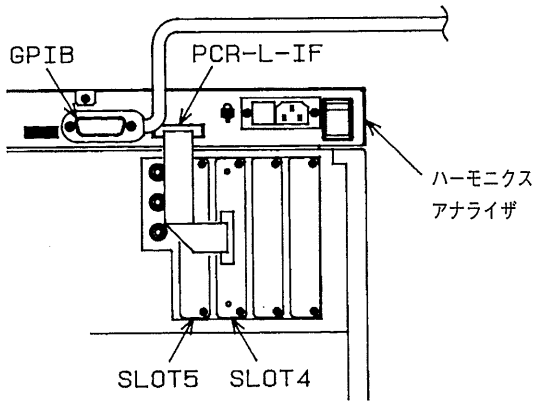
（1）PCR-Lインターフェースカードの PCR-Lへの取り付け方

インターフェースカード（以下カードと記載）の取付けは、必ず交流電源PCR-Lの*POWER*スイッチをOFFにしてから行ってください。

① スロットのカバーを外します。



② カードのパネル部分を持ちます。
③ カードのプリント基板の部品側が右側になるように持ち、スロットの溝にそのプリント基板部分を入れます。
④ スロットの溝から外れないように、静かにカードを挿入します。
⑤ 奥まで挿入したら、同封されているねじで交流電源PCR-Lに固定します。これでカードの取付けは終了です。
⑥ 付属のフラットケーブルを用いてこのカードのコネクタと本機のPCR-L-IFコネクタとを接続します。



1.6 LIN40M-PCR-Lを用いる場合の接続

図1-9を参照しながら以下の手順に従ってください。

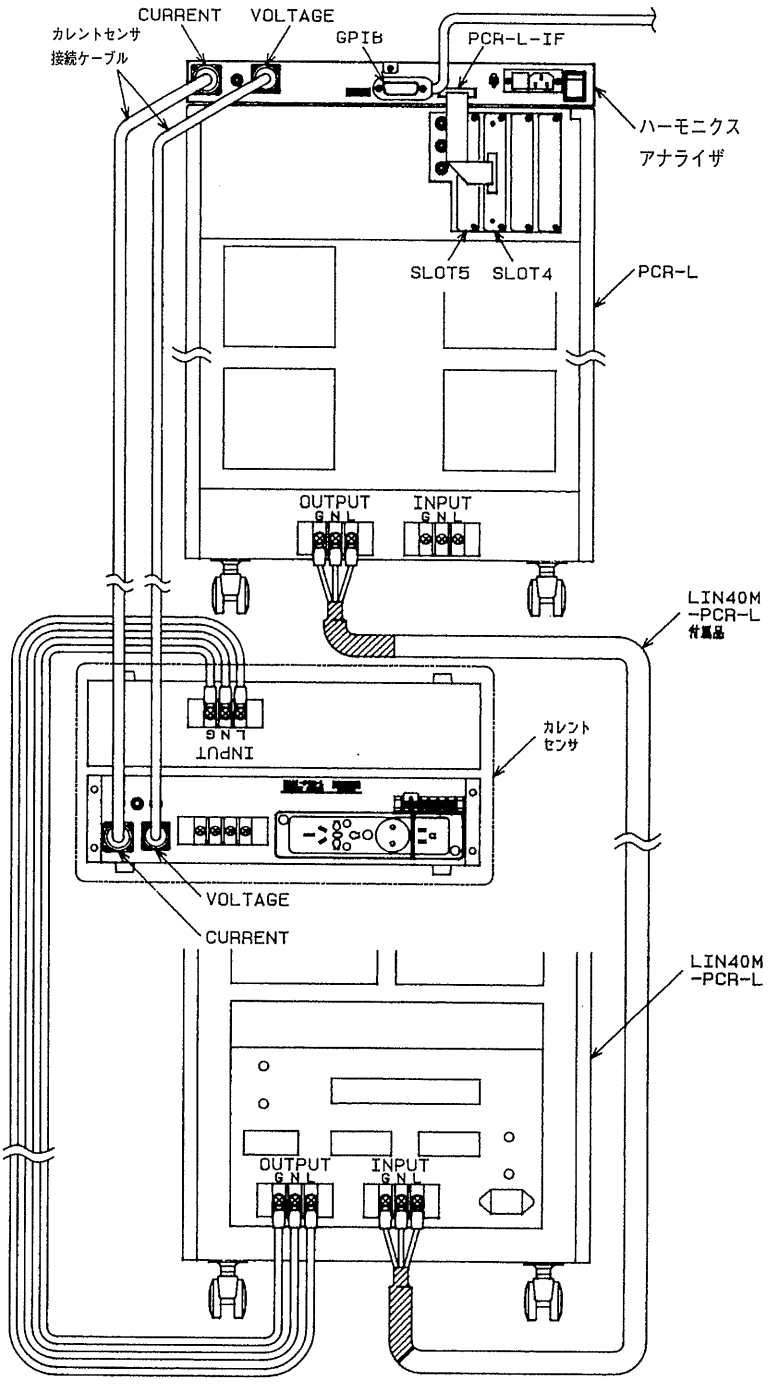


図1-9 LIN40M-PCR-Lとの接続

① 交流電源PCR-Lの*POWER*スイッチをOFFにし、配電盤からの給電も遮断してください。
② カレントセンサ部のINPUT端子盤の透明カバーを外してください。
③ カレントセンサ部のINPUT端子盤とLIN40M-PCR-Lの*OUTPUT端子盤*を接続します。
端子L、N、Gは同じ記号どうし接続し、使用する電線は表1-2に従ってください。

負荷電流	公称断面積	長さ
20A RMSまで	5.5㎟以上	30cm以下
20A～40A RMS	8㎟以上	30cm以下

表1 - 2

注　意

・LIN40M-PCR-LのINPUT端子と交流電源PCR-Lとの接続は必ずLIN40M-PCR-Lに付属のケーブルをご使用ください。

1.7 GPIBケーブルの接続

注　意

・GPIBケーブルを取り付ける前に、必ず本機および本機を制御するコンピュータの電源スイッチをOFFにしてください。

本機のコネクタの方向とケーブルのプラグの方向とを合わせて取り付けます。

本機を制御するコンピュータ等の必要条件は、本機専用のソフトウェア取扱説明書に従ってください。

注　記

・GPIBケーブルは付属されていません。

1.8 電源の接続

① 入力電源コードがAC INPUTに接続されていないことを確認してください。
② 電源電圧に応じてヒューズホルダを兼用している電圧セレクタを切り換えます。
③ 入力電源コードをAC INPUTに接続します。必ず付属の入力電源コードを使用してください。

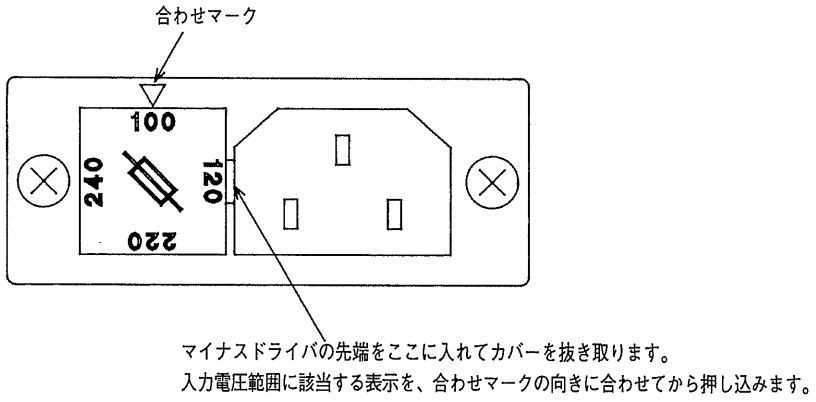


図 1 -10 ヒューズホルダ

表示と入力電圧範囲

100	85V～110V	220	198V～242V
120	108V～132V	240	207V～250V

表 1 - 3 表示と入力電圧範囲

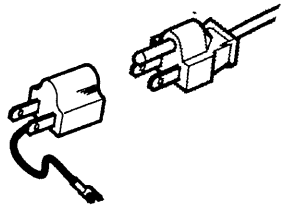
ヒューズ

ヒューズは250V 1Aノーマルタイプ（φ6.3×32㎜）を使用してください。

電源プラグ

出荷時のプラグ形状はアメリカ、カナダ用です。

国内では付属の３極－２極変換アダプタ使用してください。



他の電圧における異なった形状のプラグはお客様が準備くださるようお願い致します。

1.9 オプションブラケット

本機には、オプションとしてカレントセンサを交流電源PCR-Lに取り付けるためのブラケットが用意されています。（特注品扱い）

形名	適合する交流電源PCR-L
KJB01 HA01-PCR-L	PCR1000L , PCR2000L
KJB02 HA01-PCR-L	PCR4000L , PCR6000L

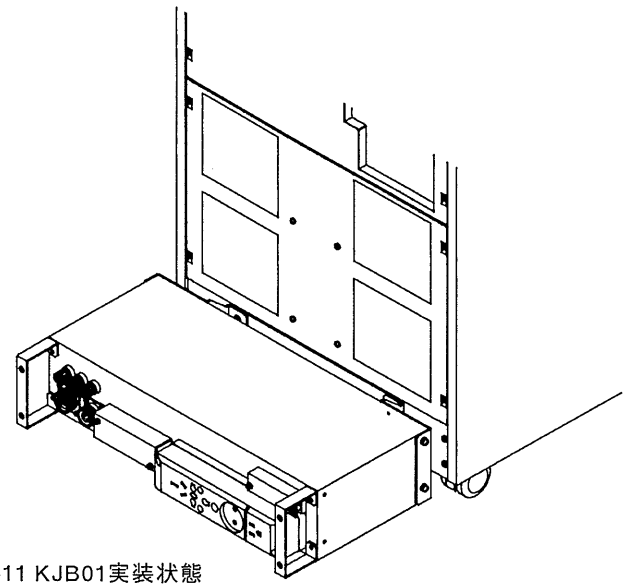


図1-11 KJB01実装状態

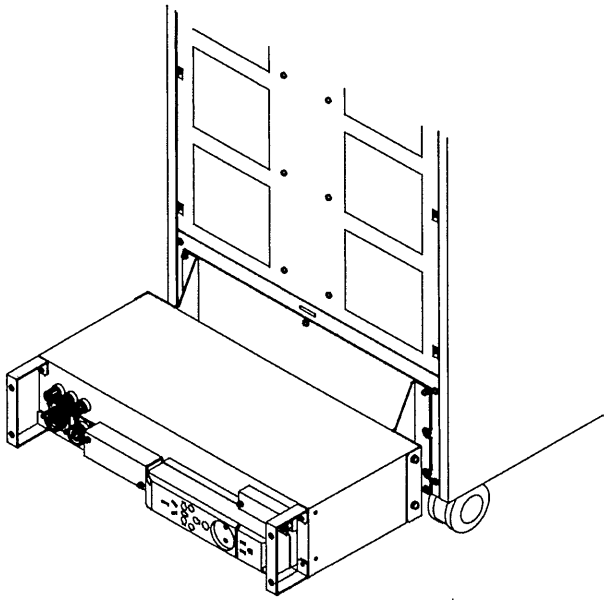


図1-12 KJB02実装状態

2

第2章 操作方法

この章では、電源の投入から実際の操作について説明します。
（本機以外の操作部分は、*斜体文字*になっています。）

2.1 電源投入動作の確認
2.2 出力端子の使用方法
2.3 電圧計としての使用方法

2.1 電源投入動作の確認

本機の電源投入には、次の２種類の動作があります。

・単独動作

・連動動作（交流電源PCR-Lとの連動）

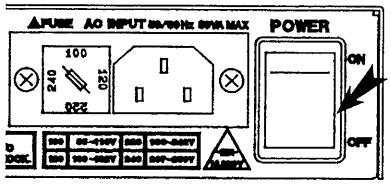
注　意

・動作確認をする場合は、カレントセンサのOUTPUT端子盤、およびOUTLETには何も接続しないでください。

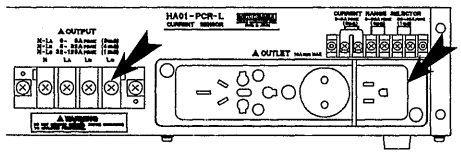
・必ずカレントセンサ接続ケーブル（電流信号用16Pおよび電圧信号用3P）が接続されていることを確認してください。

2.1.1 単独動作

① 本体後面の【POWER】スイッチがOFFになっていることを確認してください。

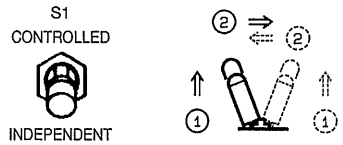


② カレントセンサのOUTPUT端子盤およびOUTLETには何も接続されていないことを確認してください。



③ カレントセンサ接続ケーブル（電流信号用16Pおよび電圧信号用3P）が接続されていることを確認してください。

④ 本体後面のスイッチ【S1】をINDEPENDENT側に倒します。
（ロック式のトグルスイッチです。ノブを引き上げながら切り換えます。）



⑤ 本体後面の【POWER】スイッチをONにします。
本体前面の緑色LEDが点灯します。

以上で単独動作の動作確認は終了です。

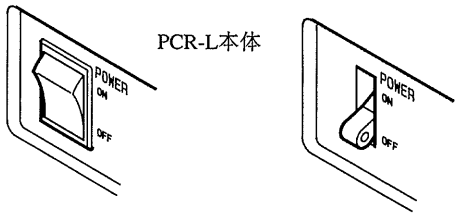
2.1.2 連動動作（PCR-Lとの連動）

この動作確認には交流電源PCR-Lの操作が必要になります。

必ず交流電源PCR-Lシリーズの取扱説明書もあわせてご覧ください。

① 本体後面の【POWER】スイッチがOFFににになっていることを確認してください。

② PCR-Lの*POWER*スイッチがOFFになっていることを確認してください。



③ カレントセンサのOUTPUT端子盤およびOUTLETには何も接続されていないことを確認してください。

④ カレントセンサ接続ケーブル（電流信号用16Pおよび電圧信号用3P）が接続されていることを確認してください。

⑤ 本体後面のスイッチ【S1】をCONTROLLED側に倒します。
（ロック式のトグルスイッチです。ノブを引き上げながら切り換えます。）

⑥ 本体後面の【POWER】スイッチをONにします。

⑦ 交流電源PCR-Lの*POWER*スイッチをONにします。
すると本機にも電源が入り、本体前面の緑色LEDが点灯します。

⑧ 交流電源PCR-Lの*POWER*スイッチをOFFにします。

以上で連動動作の動作確認は終了です。

注　記

・連動の場合、本機の【POWER】スイッチはONのままにしておいてください。交流電源PCR-Lの*POWER*スイッチをON/OFFにすることで本機の電源を自動的にON/OFFすることができます。

・連動による本機の【POWER】スイッチのON/OFFが正しく作動しない場合は、次の２つの箇所を確認してください。

① PCR-Lインターフェースカードが交流電源PCR-LのSLOT４またはSLOT 5に挿入されていること。

② PCR-Lインターフェースカードのコネクタと本機のPCR-L-IFコネクタが付属のフラットケーブルで接続されていること。

2.1.3 ウォームアップ

本機は測定開始にあたって30分以上のウォームアップ運転を行ってください。

2.2 出力端子の使用法

2.2.1 OUTLET（マルチコンセント）

高調波電流を測定しようとする機器の電源コードがプラグ式の場合に使用します。
世界中のほとんどのプラグに対応しています。

国名	規格	プラグ形状	定格	WCF 5901	WCF 5900
日本 アメリカ カナダ	JIS UL CSA		2P 15A 125V	○	○
			接地2P 15A 125V	○	○
オーストラリア	AS		2P 10A 250V	○	○
			2P 7.5A 250V	○	○
			接地2P 10A 250V	○	○
			接地2P 15A 250V	○	○
スイス	SEV		2P 10A 250V	○	○
			接地2P 10A 250V	○	○
イタリア	CEI		接地2P 10A 250V	○	○

国名	規格	プラグ形状	定格	WCF 5901	WCF 5900
ヨーロッパ	CEE DIN		2P 2.5A 250V	○	○
			2P 10/16A 250V	○	○
			接地2P 10/16A 250V 側部アース	○	○
			接地2P 10/16A 250V ダブルアース	○	○
			接地2P 10/16A 250V ピンアース	×	○
イギリス	BS		2P 5A 250V	○	○
			接地2P 5A 250V	○	○
			接地2P 15A 250V	○	×
			接地2P 13A 250V	○	○

松下電工(株)カタログより抜粋

（1）電流検出方式

図2-1にカレントセンサにおける電流検出の原理図を示します。

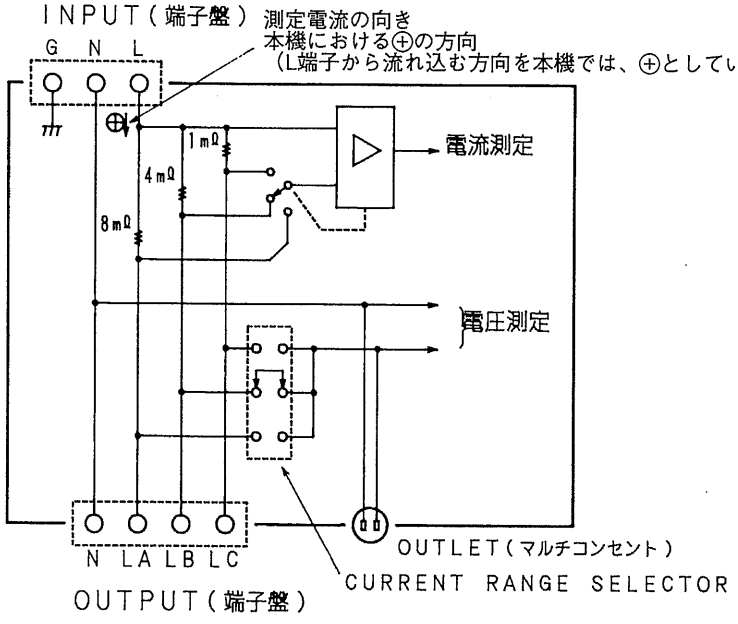


図2-1 電流検出原理図

(2) CURRENT RANGE SELECTORの設定

① 交流電源PCR-Lの*POWER*スイッチがOFFであることを確認してください。

注　意

・端子部には高電圧が印加されます。必ずPCR-Lの*POWER*スイッチをOFFにしてください。

② 被試験機器の電源プラグをOUTLETの該当する部分に挿入します。
③ CURRENT RANGE SELECTORの透明カバーを外します。
④ CURRENT RANGE SELECTORのショートバーを被試験機器の入力電流に応じた位置に取付けてください。（下記「解説」を参照してください。）
⑤ 手順③で外した透明カバーを取付けます。

注　意

・端子部には高電圧が印加されます。カバーは必ず取り付けて使用してください。

以上で設定終了です。

解　説

CURRENT RANGE SELECTOR設定の目安と
被試験機器の消費電力との関係

◎コンデンサ入力型整流回路の場合

力率0.6　電流波形のクレストファクタ3として

ショートバーの位置と被試験機器の消費電力

ショートバー	電源電圧100V	電源電圧230V
0～8A peak	0～160W	0～368W
8～32A peak	160W～640W	368W～1.47kW
32A～45A peak	640W～900W	1.47kW～2.07kW

＊この表は電流を実効値換算して求めたものです。定格電流値は、すべてピーク値で規定しています。

注　意

・OUTLET（マルチコンセント）の最大負荷電流は15A RMSです。

・図2-1 電流検出原理図に示すようにCURRENT RANGE SELECTORは電流検出抵抗を切り換えるものですが、被試験機器の端子電圧測定の入力部分を切り換える役目もします。

・機器の電源高調波電流測定では機器電力の測定も重要になりますので、電流および電圧の測定が重要です。

2.2.2 OUTPUT端子盤

（1）被試験機器の接続

負荷電流に応じて該当する端子を使用します。

① 交流電源PCR-Lの*POWER*スイッチがOFFであることを確認してください。

注　意

・端子部には高電圧が印加されます。必ずPCR-Lの*POWER*スイッチをOFFにしてください。

② 透明カバーを外します。

③ 被試験機器の電源コードをN-LA、N-LB、N-LC間のいずれかの該当する端子に接続します。（下記「解説」を参照してください）

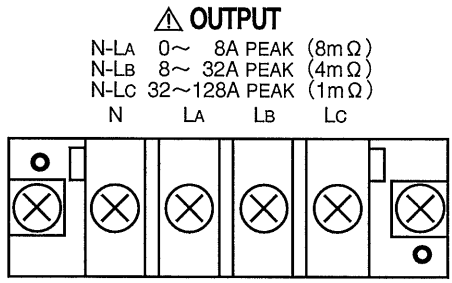


図2-2 OUTPUT端子盤

解　説

端子の選択の目安と被試験機器の消費電力との関係

◎コンデンサ入力型整流回路の場合

力率0.6　電流波形のクレストファクタ3として

接続する端子と被試験機器の消費電力

接続する端子	電源電圧100V	電源電圧230V
N－L A (0～8A peak)	0～160W	0～368W
N－L B (8～32A peak)	160W～640W	368W～1.47kW
N－L C (32A～128A peak)	640W～2.4kW	1.47kW～5.52kW

＊この表は電流を実効値換算して求めたものです。定格電流値はすべてピーク値で規定しています。

④ 手順②で外した透明カバーを取り付けます。

注　意

・端子部には高電圧が印加されます。カバーは必ず取り付けてください。

⑤ CURRENT RANGE SELECTORを下記にしたがって設定します。

被試験機器を接続する端子とCURRENT RANGE SELECTORのショートバーの位置

被試験機器を接続する端子	ショートバーの位置
N-LA	0～ 8A PEAK
N-LB	8～32A PEAK
N-LC	32～45A PEAK

注　意

・過電流を流すと電流検出抵抗が焼損する場合がありますので、各端子のピーク電流以下でご使用ください。2倍のピーク電流には耐えられるように配慮されていますが、もし定格電流以上、流したときは30分以上の冷却時間をとってください。

（2）OUTLET（マルチコンセント）との同時使用

OUTPUT端子盤は、OUTLET（マルチコンセント）と同時に負荷を取ることができます。ただし、両方の合計電流がOUTPUT端子盤の設定電流範囲を越えないようにしてください。

2.2.3 測定最大電流

電流検出抵抗	電流レンジ	測定できる実効値の最大値	
		クレストファクタ 1.41の場合	クレストファクタ 3の場合
8mΩ	8A PEAK	5.65A RMS	2.66A RMS
4mΩ	32A PEAK	22.6 A RMS	10.66A RMS
1mΩ	128A PEAK	40.0 A RMS	40.0 A RMS

測定レンジについての詳細は付録の「電圧および電流測定レンジのピーク値と実効値について」をご覧ください。

2.3 電圧計としての使用法

本機は、一般的な交流電圧計としても使用でき、機器の内部電圧測定などに用いることができます。ただし、高調波電流測定時には使用できません。

2.3.1 接続方法

① 本体部のVOLTAGE INPUTコネクタに下図に示すように付属の電圧測定用ワニグチケーブルを接続します。

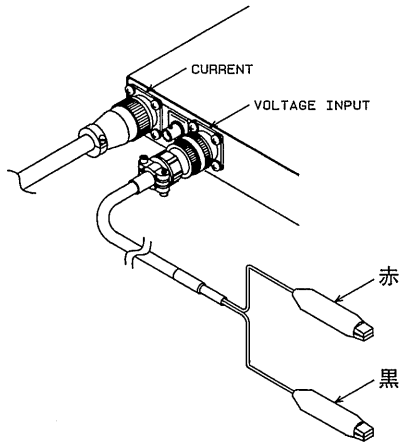


図2-3 電圧測定用ワニグチケーブル

② ワニグチクリップの黒をカレントセンサ、INPUT端子盤のN端子に対して低電位側の測定点へ接続します。

③ ワニグチクリップの赤をカレントセンサ、INPUT端子盤のN端子に対して高電位側の測定点へ接続します。

以上でVOLTAGE INPUTは、交流電圧計入力として動作します。

2.3.2 使用条件

測定レンジ

測定レンジは20V、40V、80V、160V、320V、600Vより選択してください。

電気的条件

測定信号の基本波は50/60Hzとしてください。

電圧計入力部の電気的仕様

入力抵抗は約4MΩです。
電流検出部分（カレントセンサのOUTPUTまたはOUTLET）とは絶縁されています。
耐電圧は、電圧測定用ワニグチケーブルの黒色ワニグチクリップと電流検出部分（カレントセンサのOUTPUTまたはOUTLET）との間で600V PEAKです。

注　記

・入力を開放した場合、測定データはゼロにならない場合があります。

・測定している電流位相との関係で測定された電力値の極性がマイナスを表示する場合があります。

・交流電源PCR-Lと同期関係にない信号を測定すると、正しい測定結果が得られない場合があります。

2.3.3 測定最大電圧

電圧レンジ	許容できるピーク値	測定できる実効値の最大値 クレストファクタ3の場合
600V RMS	848.5A PEAK	282V RMS

測定レンジについての詳細は付録の「電圧および電流測定レンジのピーク値と実効値について」をご覧ください。

第3章 各部の名称と機能

この章では、パネル面の表示、スイッチおよびコネクタ類の名称と、その機能ついて解説します。

3.1 本体前面パネル
3.2 本体後面パネル
3.3 カレントセンサ部

3.1 本体前面パネル

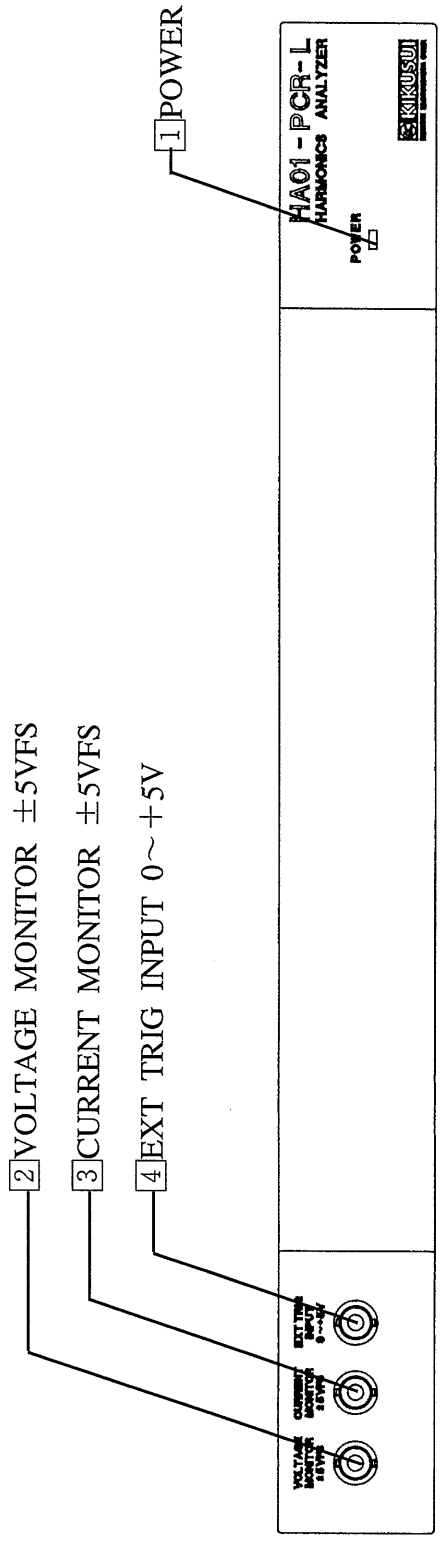


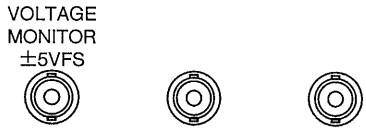
図3-1 本体前面パネル

1 POWER

電源表示ＬＥＤ

2 VOLTAGE MONITOR ±5VFS

本機で測定している電圧信号のモニタ出力で、オシロスコープを接続して波形観測をすることができます。出力電圧は±5Vフルスケールで、測定信号とは絶縁されています。



3 CURRENT MONITOR ±5VFS

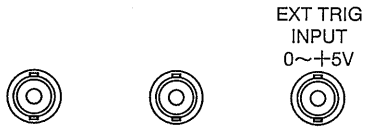
本機で測定している電流信号のモニタ出力で、オシロスコープを接続して波形観測をすることができます。出力電圧は±5Vフルスケールで、測定信号とは絶縁されています。

4 EXT TRIG INPUT 0～＋5V

トリガ信号を入力する端子です。

信号は、０～＋5VのCMOSロジックレベルとし、１μs以上の幅でLレベル（0.9V以下）を与えてください。

ただし、与えられた信号は本機を制御するソフトウェアにより有効とすることができます。



解　説

・VOLTAGE MONITOR、CURRENT MONITOR、EXT TRIG INPUTの各端子の外囲金属部は同電位です。これらは電圧および電流測定の端子または測定点に対して600V peakの耐電圧があります。

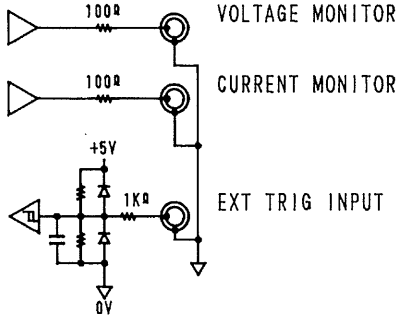


図3-2 BNCコネクタ

3.2 本体後面パネル

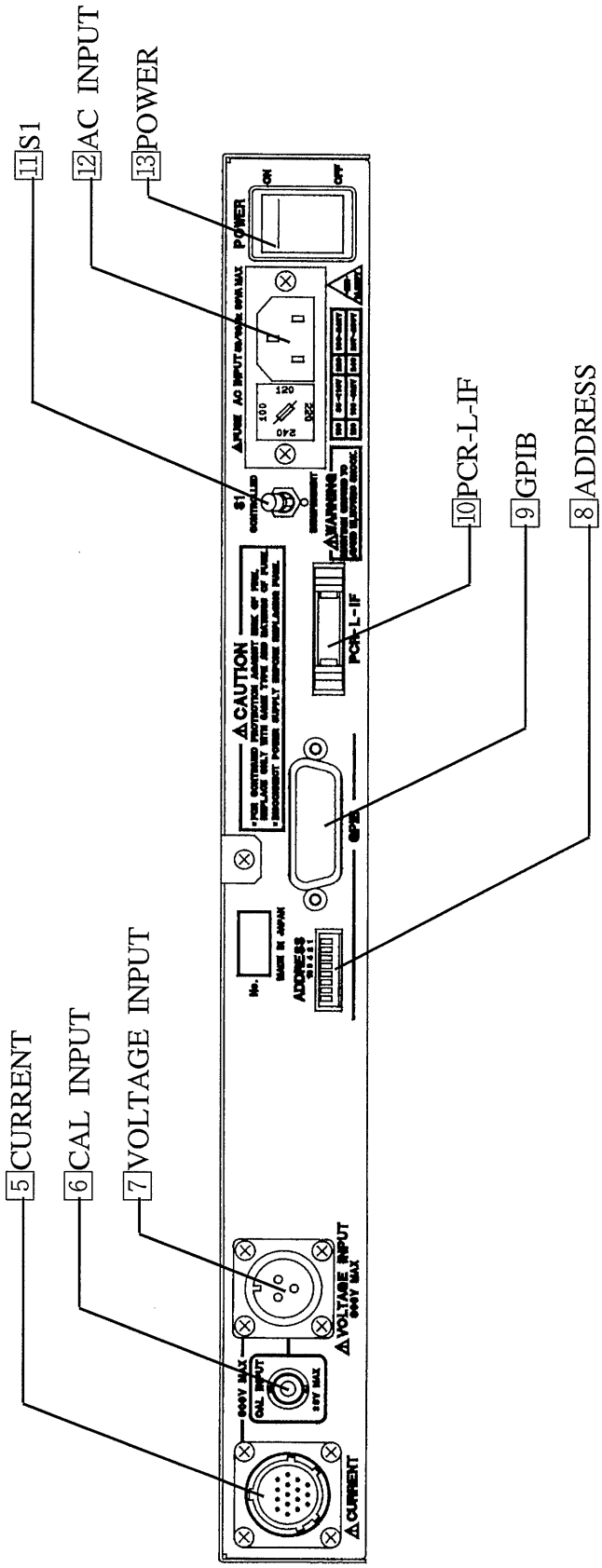


図3-3 本体後面パネル

5 CURRENT

カレントセンサ接続ケーブル（電流用16P）を接続します。ケーブル側のコネクタはピンとソケットのうちソケットタイプです。

6 CAL INPUT

校正用入力端子です。通常は内部接続されていません。

7 VOLTAGE INPUT

カレントセンサ接続ケーブル（電圧用3P）を接続します。ケーブル側のコネクタはピンとソケットのうちソケットタイプです。また応用として付属の「電圧測定用ワニグチケーブル」を接続します。後者を用いた場合の最大入力は600V RMS、カレントセンサの電流回路（OUTPUT端子盤）との耐電圧は600Vpeakです。

8 ADDRESS

GPIB用アドレス設定スイッチです。ソフトウェア取扱説明書に従ってください。

9 GPIB

GPIB用コネクタでGPIBケーブルを接続します。

10 PCR-L-IF

付属のフラットケーブルを用いて、PCR-L-IFインターフェースカードと接続します。このケーブルを通して交流電源PCR-Lより同期クロックおよび電源投入の連動制御信号を受信します。

11 S1

電源投入動作を選択するスイッチです。ロック式ですのでノブを引き上げながら切り換えます。CONTROLLED側ではPCR-LのPOWERスイッチと連動します。INDEPENDENT側では本機の単独動作となります。

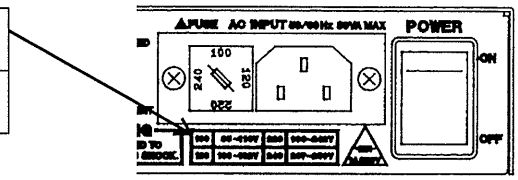
12 AC INPUT

50/60Hz　80VAmax

電源用の入力ソケットです。付属の電源コードを使用してください。電源電圧に応じてヒューズホルダを兼用している電圧セレクタを切り換えます。

ヒューズは250V 1A　ノーマルタイプ（ϕ6.3×32mm）

100	85V～110V	220	198V～242V
120	108V～132V	240	207V～250V



13 POWER

電源スイッチです。S1をCONTROLLEDにした場合はONのままで使用します。

3.3 カレントセンサ部

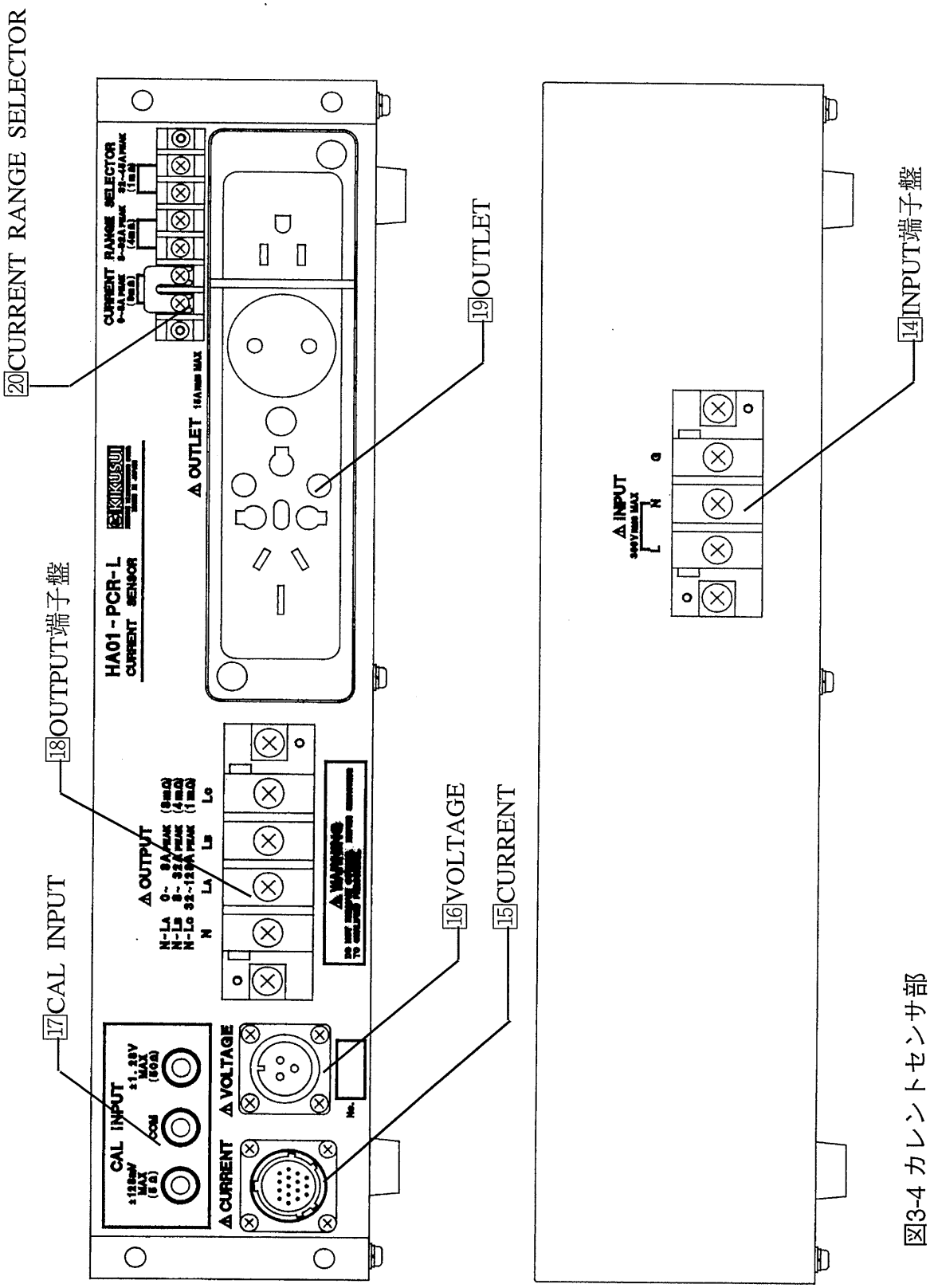


図3-4 カレントセンサ部

⑭INPUT端子盤

交流電源PCR-LのOUTPUT端子盤またはLIN40M-PCR-LのOUTPUT端子盤へ接続します。

OUTPUT端子盤との間に電流検出抵抗が挿入されています。

⑮CURRENT

カレントセンサ接続ケーブル（電流用16P）を接続します。ケーブル側のコネクタはピンとソケットのうちピンタイプです。

⑯VOLTAGE

カレントセンサ接続ケーブル（電圧用3P）を接続します。ケーブル側のコネクタはピンとソケットのうちピンタイプです。

⑰CAL INPUT

校正用入力端子です。通常の測定には使用しません。

⑱OUTPUT端子盤

本機の出力端子盤です。被試験機器（負荷）を接続します。交流電源PCR-Lと組み合わせた場合の出力端子とみなすことができます。負荷電流に応じて電流検出抵抗を選択するため該当する端子を使用します。

⑲OUTLET

マルチコンセント、入力電源コードがプラグ形状の被試験機器は、ここに接続します。世界中のほとんどのプラグに対応しています。

⑳CURRENT RANGE SELECTOR

OUTLETの負荷電流に応じて電流検出抵抗を選択するため該当するレンジをショートバーで設定します。このセレクタは被試験機器の端子電圧測定を切り換える役目もします。

4

第4章 保守・校正

保守・点検・校正について解説します。

4.1 クリーニング
4.2 点検
4.3 校正

4.1 クリーニング

パネル面などが汚れた場合は、水で薄めた中性洗剤をやわらかい布につけて軽く拭いてください。

注　意

・必ずPOWERスイッチをOFFにしてお手入れしてください。

・シンナーやベンジンなどの揮発性のものは、使用しないでください。表面の変色、印刷文字の消え、ディスプレイの白濁などを起こすことがあります。

4.2 点検

■電源コード、付属ケーブル

被覆の破れ、プラグまたはコネクタのがた、割れなどがないか点検してください。

注　意

・被覆の破れなどがありますと感電の危険があります。すぐに使用を中止してください。

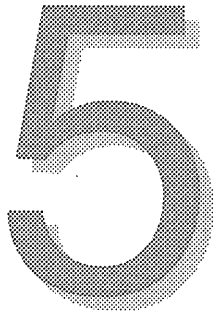
付属品の購入は、お買求め元または当社営業所にお問い合わせください。

4.3 校正

本製品は、工場出荷時に適切な校正が行われています。しかし、長期間の使用による経時変化により校正が必要になります。

注　意

・本製品は、高電圧を使用しますので校正は、危険をともないます。
　一切を当社のサービスマンにお任せください。



第5章 仕様

この章では、電気的仕様、機構的仕様について解説します。

5.1 電流測定
5.2 電圧測定
5.3 高調波電流解析
5.4 電圧変動解析
5.5 電力測定
5.6 電流ひずみ率測定
5.7 モニタ出力
5.8 外部トリガ入力
5.9 一般仕様
5.10 外形寸法図

5.1 電流測定

指定がない場合の条件（基本波： 50/60Hz、温度：23±5℃）

項　目		条　件	内　容
交流ピーク値測定	測定レンジ		1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128A peak
	測定最大実効値電流	・（　）は使用する電流検出抵抗 ・クレストファクタ　1.41の場合	5.65A RMS／8A peak（8mΩ） 22.6A RMS／32A peak（4mΩ） 40.0A RMS／128A peak（1mΩ）
	確度	・50/60Hzにてフィルタオフ時 ・正負のピークのうち、どちらか大きい方	1, 2, 4, 8, 16, 32A peakレンジ： ±(0.75% of rdg ＋ 0.2% of range) 64, 128A peakレンジ： ±(2% of rdg ＋ 0.5% of range)
	周波数特性	・50Hz～2.4kHz、50Hz基準 ・フィルタオフ時	±0.75dB
交流実効値測定	測定レンジ		交流ピーク値測定レンジを使用
	測定最大実効値／ピーク電流	・（　）は使用する電流検出抵抗 ・クレストファクタ1.41場合	5.65A RMS／8A peak（8mΩ） 22.6A RMS／32A peak（4mΩ） 40.0A RMS／128A peak（1mΩ）
	確度	・rangeはピーク値測定のレンジ値 ・入力結合はAC ・50/60Hzにてフィルタオフ時	20A RMS以下： ±(0.3% of rdg ＋ 0.075% of range) 20A RMS超～40A RMS： ±(0.6% of rdg ＋ 0.15% of range)
	周波数特性	・50Hz～2.4kHz、50Hz基準 ・フィルタオフ時	±0.5dB
電流検出抵抗（公称値）			1～8A peakレンジ：8mΩ 8～32A peakレンジ：4mΩ 32～128A peakレンジ：1mΩ

5.2 電圧測定

指定がない場合の条件（基本波： 50/60Hz、温度：23±5℃）

項　目		条　件	内　容
交流実効値測定	測定レンジ	クレストファスタ 1.41の場合	20, 40, 80, 160, 320, 600V RMS
	測定最大電圧		600V RMS
	確度	・50/60Hにてフィルタオフ時	± (0.3% of rdg + 0.075% of range)
	周波数特性	・50Hz～2.4kHz、50Hz基準 ・フィルタオフ時	±0.5dB
入力抵抗			約4MΩ

5.3 高調波電流解析

指定がない場合の条件（基本波： 50/60Hz、温度：23±5℃）

項　目			条　件	内　容
方式				ディスクリート フーリエ変換（DFT）を用いた時間領域型測定
演算データポイント数				256～16384
演算処理語長				32ビット
ウィンドウ （基本波サイクル数）				1, 2, 4, 8, 16, 32, 64
ウィンドウ関数				レクタンギュラ
連続解析時間				最大2.5分 ウィンドウ間のギャップ、オーバラップなし
高調波解析確度	20A RMS以下	基本波	・n=2、3、4、……40 （2次～40次） ・rangeはピーク値の測定レンジ ・フィルタオン時 ・三角波入力の場合	±(0.3% of rdg ＋ 0.075% of range)
		高調波		±{0.3(1＋$\sqrt{n}$)% of rdg ＋ 0.075% of range}
	20A RMS超 ～40A RMS	基本波		±（0.6% of rdg ＋ 0.15% of range）
		高調波		±{0.6(1＋$\sqrt{n}$)% of rdg ＋ 0.15% of range}
アンチエリアシングフィルタ 折り返し減衰量				70dB以上
平均化処理				時定数1.5秒±10%の１次ローパスフィルタによる指数平均化
同期				交流電源PCR-Lシリーズのクロックによる同期 (PCR-Lシリーズ周波数クロック確度±1×10^{-4})

5.4 電圧変動解析

指定がない場合の条件（基本波： 50/60Hz、温度：23±5℃）

項　目	条　件	内　容
変動解析		1）電圧変動測定　△U(t) 2）最大電圧変動測定　△U max 3）定常電圧変動測定　△Uc 4）相対電圧変動特性測定　d(t) 5）最大相対電圧変動測定　d max 6）相対定常電圧変動測定　dc
実効値定義時間		50/60Hzの半周期
確度	・電圧レンジ（V range）は160V RMS または320V RMS ・V rangeの2%以上の電圧変動に対して ・公称入力電圧100V RMS、230V RMS ・フィルタオフ時	△U(t)、△U max、△UC： ±(0.3% of rdg ＋ 0.075% of V range) d(t)、d max、dc： ±(0.6% of rdg ＋ 0.15% of V range)

5.5 電力測定

指定がない場合の条件（基本波： 50/60Hz、温度：23±5℃）

項　目		条　件	内　容
測定最大電力			6.4kW
確度	20A RMS以下	・50/60Hz ・電圧、電流ともにレンジの25%以上の入力に対して ・range：電圧レンジは交流実効値測定レンジ、電流レンジは交流ピーク測定レンジ、各々を組み合わせたもの ・電圧レンジはクレストファクタ1.41として選択 ・力率1.0において	±(0.6% of rdg＋ 0.15% of range)
	20A RMS超～40A RMS		±(0.9% of rdg＋ 0.2% of range)
力率測定		・50/60Hz ・電圧、電流ともにレンジの25%以上の入力に対して	0.000～±1.000

5.6 電流ひずみ率測定

指定がない場合の条件（基本波： 50/60Hz、温度：23±5℃）

項　目		条　件	内　容
ひずみ率の定義			U1：基本波レベル Un：高調波レベル n：　2、3、……40 $\frac{1}{U_1}\sqrt{\sum_{n=2}^{40} Un^2} \times 100(\%)$
測定範囲			0.2%～255%
確度	20A RMS以下	・電流レンジの25%以上の入力に対して	±(6% of rdg ＋ 0.4% ×100／rdg)
	20A RMS超～40A RMS		±(7.5% of rdg ＋ 0.8% × 100／rdg)

5.7 モニタ出力

指定がない場合の条件（モニタ電圧／モニタ電流、温度：23±5℃）

項　目	条　件	内　容
出力電圧		±(5V±10%)フルスケール
出力DCオフセット電圧		±0.1V以下
出力抵抗		約100Ω

5.8 外部トリガ入力

指定がない場合の条件（温度：23±5℃）

項　目	条　件	内　容
信号レベル		0～＋5V(CMOSレベル)Lレベルでトリガ信号を受けつける

5.9 一般仕様

項目			条件	内容
使用環境	温度範囲			23℃±5℃
	湿度範囲			20～80%RH （ただし結露なきこと）
ウォームアップ時間				約30分
絶縁抵抗	電圧入力 ― ケース			DC500V、50MΩ以上
	電流入力 ― ケース			
	電圧入力 ― 電流入力			
	電圧入力 ― 電圧モニタ出力			
	電流入力 ― 電流モニタ出力			
	電源プラグ ― ケース			DC500V、30MΩ以上
耐電圧	電圧入力 ― ケース			600V peak連続、AC1.5kV 1分間
	電流入力 ― ケース			600V peak連続、AC1.5kV 1分間
	電圧入力 ― 電流入力			600V peak連続
	電圧入力 ― 電圧モニタ出力			600V peak連続
	電流入力 ― 電流モニタ出力			600V peak連続
	電源プラグ ― ケース			AC1.5kV 1分間
電源	周波数			50/60Hz
	設定範囲			100：電圧範囲 85V～110V 120：電圧範囲 108V～132V 220：電圧範囲 198V～242V 240：電圧範囲 207V～250V
	消費電力		100VAC、50Hz	最大80VA
外形寸法・質量	本体	外形寸法		430W×44H×550D mm （最大部：430W×44H×590D mm）
		質量		9kg
	カレントセンサ	外形寸法		416W×93H×170D mm （最大部：416W×103H×260D mm）
		質量		4kg

5.10 外形寸法図

5.10.1 本体

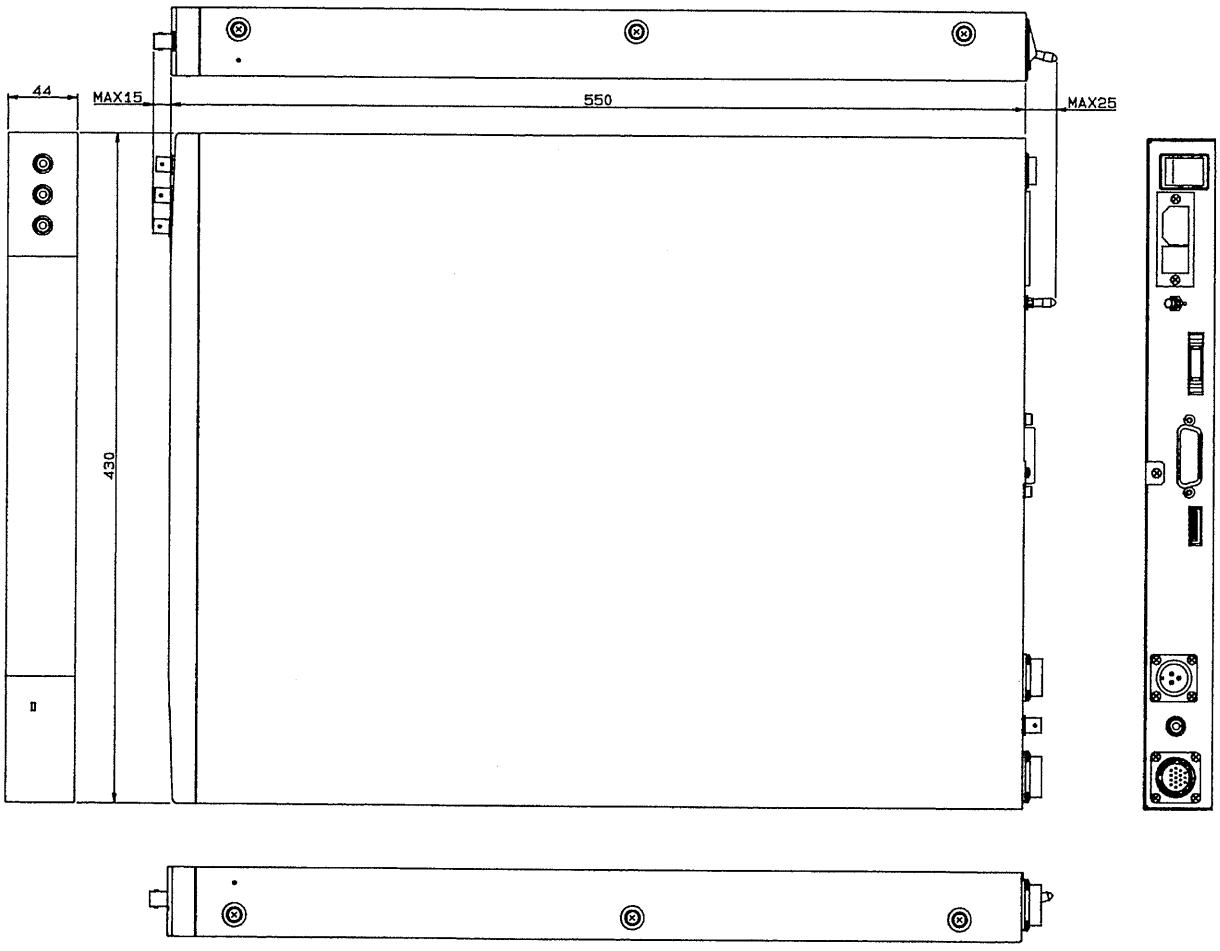


図5-1 本体部外形寸法

5.10.2 カレントセンサ

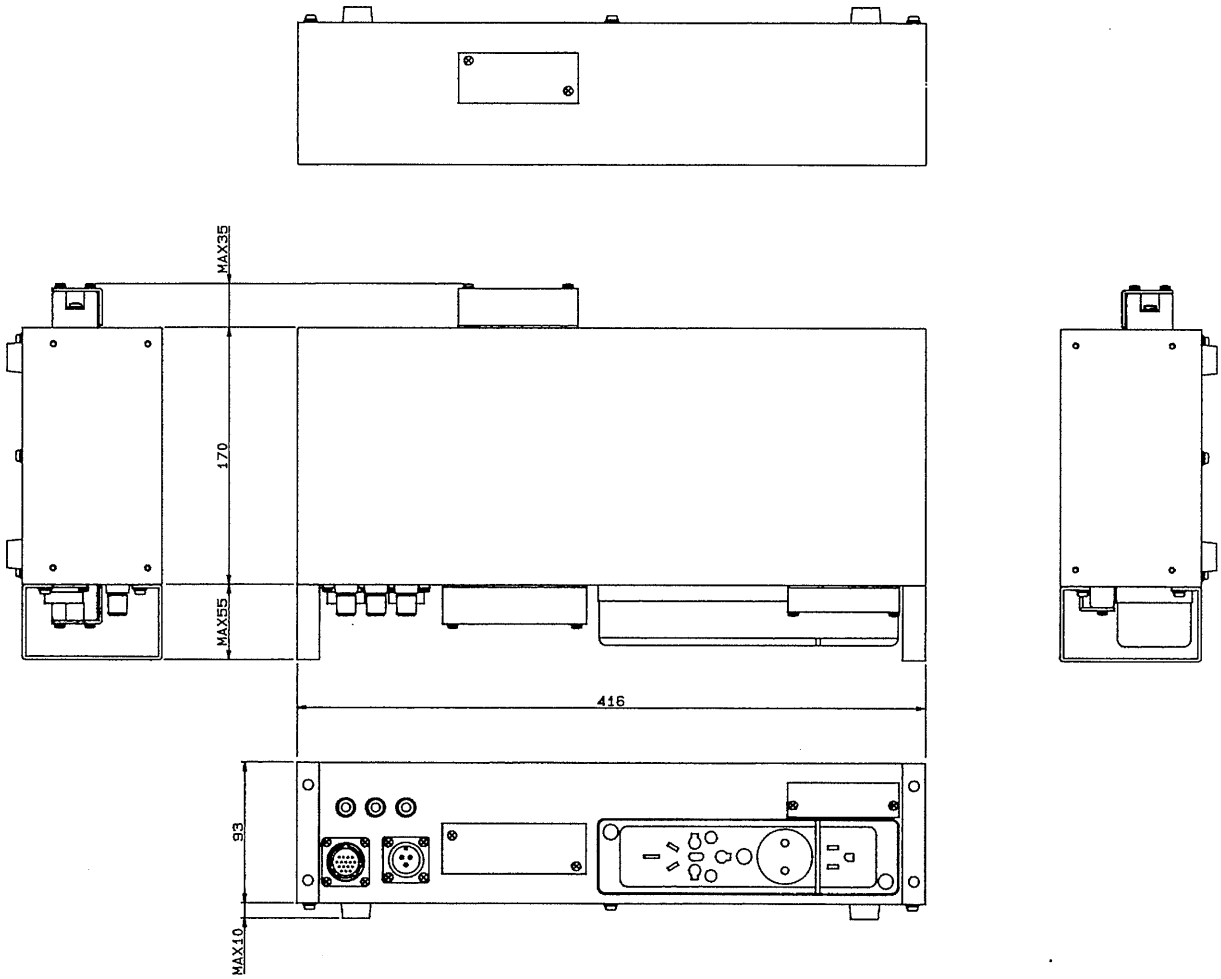


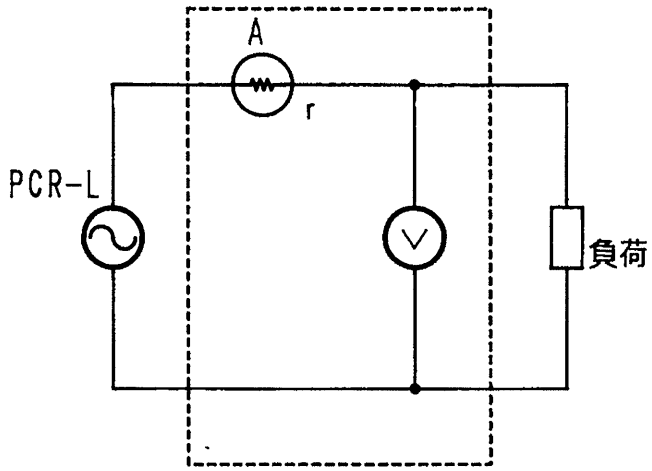
図5-2 カレントセンサ外形寸法

付　録

付録１ 電力測定の場合の損失について
付録２ 電圧および電流測定レンジのピーク値と実効値について

付録１ 電力測定の場合の損失について

本機の電力測定回路は図A-1のようになっています。



図A-1

電流計の内部抵抗r（電流検出抵抗）のため、次に示すような電力損失が発生します。

（1）電力損失の計算例

内部抵抗8mΩレンジの時

1）5.65Aを測定した場合　　$(5.65 = 8/\sqrt{2})$

$$(5.65)^2 \times 8\text{m}\Omega = 0.26\text{W}$$

2）$\frac{8}{3}$A(＝2.67A)を測定した場合　　$(22.6 = 32/\sqrt{2})$

$$(\frac{8}{3})^2 \times 8\text{m}\Omega = 0.057\text{W}$$

内部抵抗4mΩレンジの時

1）22.6Aを測定した場合

$$(22.6)^2 \times 4\text{m}\Omega = 2.04\text{W}$$

2）$\frac{32}{3}$A(＝10.67A)を測定した場合

$$(\frac{32}{3})^2 \times 4\text{m}\Omega = 0.46\text{W}$$

内部抵抗1mΩのレンジの時

1）40Aを測定した場合

$$40^2 \times 1\text{m}\Omega = 1.6\text{W}$$

電圧計の入力抵抗による電力損失の計算例

入力抵抗が4MΩとき、600V入力に対して

$$\frac{600 \times 600}{4 \times 10^6} = 0.09\text{W}$$

付録 2 電圧および電流測定レンジのピーク値と実効値について

（1）電圧の測定レンジとピーク値との関係

電圧の測定レンジ（実効値で規定　ピーク値は正負のピークのうち、どちらか大きい方）と測定できるピーク値との関係を表A-1に示します。

電圧波形のクレストファクタが3の場合は、各レンジで測定できる実効値は表A-1のようになります。

電圧レンジ	許容できるピーク値	測定できる実効値の最大値
		クレストファクタ 3 の場合
V RMS	V PEAK	V RMS
20	28.28	9.43
40	56.56	18.8
80	113.1	37.7
160	226.2	75.4
320	452.5	150
600	848.5	282

表A-1

（2）電流の測定レンジと実効値との関係

電流の測定レンジ（ピーク値で規定　ピーク値は正負のピークのうち、どちらか大きい方）と測定できる実効値との関係を表A-2に示します。

電流波形のクレストファクタが3の場合は、各レンジで測定できる実効値は表A-2のようになります。

クレストファクタ3の電流波形は、一般にコンデンサ入力型整流回路の入力電流波形に相当します。

電流検出抵抗	電流レンジ	測定できる実効値の最大値	
		クレストファクタ1.41の場合	クレストファクタ3の場合
mΩ	A PEAK	A RMS	A RMS
8	1	0.707	0.333
	2	1.41	0.666
	4	2.82	1.33
	8	5.65	2.66
4	2	1.41	0.666
	4	2.82	1.33
	8	5.65	2.66
	16	11.3	5.33
	32	22.6	10.66
1	8	5.65	2.66
	16	11.3	5.33
	32	22.6	10.66
	64	40.0	21.3
	128	40.0	40.0

表A-2